

PAT-NO: JP407051789A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07051789 A
TITLE: APPARATUS FOR FORGING BEVEL GEAR WITH SPLINE
SHAFT HOLE
PUBN-DATE: February 28, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
SAKAI, SOJI
NAKAJIMA, MASAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY
AISIN AW CO LTD N/A

APPL-NO: JP05217899

APPL-DATE: August 11, 1993

INT-CL (IPC): B21K001/30, B21J005/12

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a forging apparatus by which the formation of the bevel teeth of a bevel gear and the formation of a spline tooth a shaft hole can be completed in one stroke.

CONSTITUTION: The forging apparatus contains a die 1 having a cavity C with the bevel forming tooth 11 demarcating the outer shape of a work W to be worked, a spline punch 5 fitted to the center hole WH of the work W by projecting in the cavity C and demarcating the center hole shape of the work W, a punch 2 for die forming by pressing into the die 1 to fill the work W in the cavity C and a knock-out pin 3 for ejecting the preformed gear from the cavity

C after forming the outer shape. The spline punch 5 has a spline
finish
forming tooth at the tip part.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-51789

(43)公開日 平成7年(1995)2月28日

(51)Int.Cl.⁶

B 21 K 1/30
B 21 J 5/12

識別記号 庁内整理番号

C 8824-4E
A 8718-4E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全5頁)

(21)出願番号 特願平5-217899

(22)出願日 平成5年(1993)8月11日

(71)出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
愛知県安城市藤井町高根10番地

(72)発明者 酒井 聰司

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 中島 将木

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

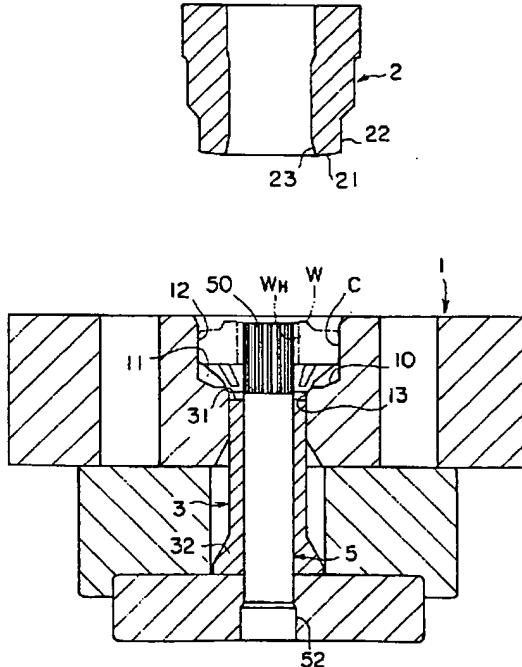
(74)代理人 弁理士 阿部 英幸

(54)【発明の名称】 スクエア軸孔付ベベルギヤの鍛造加工装置

(57)【要約】

【目的】 ベベルギヤのベベル歯の成形と軸孔のスクエア歯の成形を1ストローク内で完了する鍛造加工装置を提供する。

【構成】 鍛造加工装置は、加工されるワークWの外形を画定するベベル成形歯11付のキャビティCを有するダイ1と、キャビティC内に突出してワークWの中心孔WHに嵌合し、ワークWの中心孔形を画定するスクエアパンチ5と、ダイ1に押込まれてワークWをキャビティC内に充満させて型成形するパンチ2と、キャビティCから外形成形後の粗形成形ギヤを払出すノックアウトピン3とを有する。スクエアパンチ5は、その先端にスクエア仕上げ成形歯を有する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 中心孔を有するワークからベベルギヤを粗形成形する鍛造加工装置において、
加工されるワークの外形を画定するベベル成形歯付のキャビティを有するダイと、
前記キャビティ内に突出してワークの中心孔に嵌合し、
ワークの中心孔形を画定するスプラインパンチと、
前記ダイに押込まれてワークを前記キャビティ内で充満させて型成形するパンチと、
前記キャビティから外形成形後の粗形成形ギヤを払出すノックアウトピンとを有し、
前記スプラインパンチは、その先端にスプライン仕上げ成形歯を有することを特徴とする、スプライン軸孔付ベベルギヤの鍛造加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、スプライン軸嵌挿孔を有するベベルギヤを1ストロークの工程で鍛造加工する装置に関し、特に、ベベル歯の成形と軸孔のスプライン歯の成形を1ストローク内で完了する鍛造加工装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 車両のディファレンシャル装置に組み込まれるディファレンシャルサイドギヤのようなベベルギヤは、その中心のハブ部を貫通する軸孔を備えおり、該軸孔は、それにドライブシャフトを構成するスプライン軸を挿通すべく、インボリュートの直線スプライン歯形を形成されている。従来、こうしたスプライン付軸孔を有するベベルギヤは、図4に示す(A)～(D)の経過をたどる冷間鍛造加工工程で成形されている。すなわち、図の(A)に示すように、ダイ1'のキャビティC'内に載置したワークW'に向かってパンチ2'を下降させ、(B)に示すように、パンチ2'をキャビティC'に押込んでワークW'をキャビティC'内に充満させることによって、材料の塑性変形流れによりベベル歯W'を成形させ、(C)に示すの下死点に達したところで鍛造加工を完了し、(D)のパンチ2'の戻り工程でノックアウトピン3'を上昇させて、加工済の粗形成形ギヤG'を払出す上記各工程を1ストロークとする加工を行っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、こうした従来の加工方法では、粗形成形ギヤG'のスプライン付軸孔とされる部位への材料の押出しを防ぐ内径規制用のピン4'をワークW'の中心孔W'内に挿入しておかなければならず、パンチ戻し時に、このピン4'の粗形成形ギヤG'からの抜けを良くするため、ピン4'には所定角度(軸線に対して2°程度)の先細りのテープを付しておかなければならない。図5及び図6は、上記加工方法により成形された粗形成形ギヤG'の断面及び正面

2

形状を示しており、後のプローチ加工で、図に2点鎖線で示すようなスプライン付軸孔G'sとされる部位(図5にその長さをして示す)は、鍛造加工時にベベル歯G'を形成側が開いた角度αのテープ付孔G' Hとなるため、そのままでプローチ加工を施すことができない。こうした事情から、従来の加工方法では、プローチ加工によるスプライン歯の成形に先立ち、テープ付孔G' H内径部をプローチ加工用の下穴径に仕上げる加工工程を必要とした。つまり、従来の方法では、鍛造加工後、切削加工、プローチ加工といった異なる3つの工程を要するため、加工能率が悪く、製造コストの低減が困難であった。

【0004】 本発明は上記のような事情に鑑み案出されたものであり、鍛造加工の1ストロークでベベル歯とスプライン歯の両方を加工してしまい、別工程の切削加工とプローチ加工を不要として、加工能率を改善することのできるスプライン軸孔付ベベルギヤの鍛造加工装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するため、本発明は、中心孔を有するワークからベベルギヤを粗形成形する鍛造加工装置において、該装置が、加工されるワークの外形を画定するベベル成形歯付のキャビティを有するダイと、前記キャビティ内に突出してワークの中心孔に嵌合し、ワークの中心孔形を画定するスプラインパンチと、前記ダイに押込まれてワークを前記キャビティ内で充満させて型成形するパンチと、前記キャビティから外形成形後の粗形成形ギヤを払出すノックアウトピンとを有し、前記スプラインパンチは、その先端にスプライン仕上げ成形歯を有することを構成とする。

【0006】

【発明の作用及び効果】 このような構成を採った本発明では、パンチの押出し工程で、ダイの中のワーク材料の充満によりワークにベベル歯が成形されると共に、ダイと協働するスプラインパンチによりスプライン歯が形成され、加工済の粗形成形ギヤをノックアウトピンで払いだす時に、スプライン歯がスプラインパンチでしごかれて仕上げ成形される。

【0007】 したがって、本発明の装置によれば、パンチの押出し工程で、ベベル歯を含む外形の成形と孔部のスプライン歯の成形が行われ、成形後のワークの払出し工程でスプライン歯の仕上げ成形を行うことができるので、1ストロークの鍛造加工工程で、ベベルギヤの全部位の加工を完了することができる。これにより、従来3つの異なる加工工程を要していたスプライン軸孔付ベベルギヤの加工を1種の加工工程に短縮することができる。この結果、1台の設備による1工程で多工程の加工を実施することになるため、加工能率の向上と、それによる加工費の低減を図ることができる。

【0008】

【実施例】以下、図面に沿い、本発明の一実施例を説明する。先ず、概略構成から説明すると、図1に示すように、この装置は、図示しないボルスタにホルダ等を介して固定され、加工されるワークW(図に2点鎖線で示す)の外形を画定するペベル成形歯11付のキャビティCを有するダイ1と、同じくホルダ等でボルスタに固定され、キャビティC内に突出してワークWの中心孔Whに嵌合し、ワークWの中心孔形を画定するスラインパンチ5と、図示しないスライドにホルダ等を介して固定され、ダイ1に押込まれてワークWをキャビティC内で充满させて型成形するパンチ2と、ホルダ等に可動支持され、キャビティCから外形成形後の粗形成形ギヤを払出すノックアウトピン3とを有する。そして、スラインパンチ5は、その先端に図2に拡大して示すスライン仕上げ成形歯51を有する。

【0009】次に、これら各部について逐次説明する。ダイ1は、ワークWを収容する大径部と、ノックアウトピン3を嵌挿する小径部と、これら両径部を連結する段部を有する段付孔を備える。大径部は、ワークWの外径面を画定すべく、粗形成形ギヤの外径に合わせた内径の規制周面12とされ、小径部は、そこに嵌挿されたノックアウトピン3の外周面を摺動案内すべくノックアウトピン3の外径と符号する案内周面13とされ、段部は、ペベル歯を成形すべくペベル成形歯11を有する歯型面10とされている。したがって、キャビティCは、ノックアウトピン3の押上面31、歯型面10及び規制周面12で囲われ、上端面が開放されている。

【0010】パンチ2は、その先端部がダイ1の段付孔の大径部に符号する外径の嵌合周面22と、粗形成形ギヤのハブ部外径を画定する内径の内周面23と、ワークWを押出す端面21とを有する中空の筒状とされている。

【0011】ノックアウトピン3は、中空ピンとされ、上端に加工済の粗形成形ギヤのハブ部端面に当接する押上面31を有し、下端にダイ1の段付孔のテーパ部に係合する円錐形のストッパ32を有する。

【0012】スラインパンチ5は、下端に拡径フランジ52を有する中実ピンとされ、上端からキャビティCの深さにはば符合する長さにわたるスライン成形歯50が形成されている。スライン成形歯50の先端近傍には、図2に拡大して示すように、スライン成形歯50の先端(図の右端)から所定距離Tの位置から長さSのスライン仕上げ成形歯51が形成されている。このスライン仕上げ成形歯51は、スライン成形歯50より歯山が若干高くされており、スライン成形歯50の歯山とは所定の角度β(本例において3°)の傾斜部53を介して接続され、さらに各接続部は所定の半径の彎曲Rを付して滑らかに接続され、材料の塑性変形時の潤滑切れによる焼きつきを防ぎ、円滑な流れが生じるようしている。

【0013】次に、このように構成された装置による鍛造加工工程を説明する。図1に示すように、スライドに固定されたパンチ2が最も上昇した位置で、ワークWをキャビティC内に落とし込む。この状態でワークWは、図3(A)に示すように、歯型面10の上端に当接して止まる。ここでスライドの下降を開始させ、それに固定されたパンチ2を下降させる。下降が進んで、パンチ2の先端が大径部に進入し始める位置からワークWの成形が開始され、ワークWはキャビティCの奥部に押し込まれ、それにつれて、ワーク材料の歯型面10での塑性変形流動によるペベル歯Whの成形と、内径方向への流動によるスライン歯Gsの粗成形と、軸線方向への流動によるハブ部の成形とが行われる。やがてスライドの下降ストロークが下死点に達する図3(B)に示す位置に至ると、第1段階の成形が完了し、ペベル歯Whは完成した形のペベル歯Gbとなり、ワークW全体の外形も粗形成形ギヤGの外形となる。

【0014】ところで、この段階では、粗形成形ギヤGの軸孔部には粗成形のスライン歯Gsが形成されている。これは、のちの仕上げ成形加工を考慮して、ワークWの材料の内径方向への塑性変形流動が、スラインパンチ5の仕上げ成形歯51より下方に生じるようにしていることによる。

【0015】次に、スライド即ちパンチ2が戻り上昇ストロークし、このストローク途中又は完了時に、ノックアウトピン3の上昇が開始する。このとき、本発明の主眼とするスラインの仕上げ成形が行われる。すなわち、図3(C)に示すように、ノックアウトピン3に押上げられて粗形成形ギヤGはキャビティCから抜出す上昇を開始する。このとき、粗成形されたスライン歯Gsは、スラインパンチ5の仕上げ成形歯51によりしごかれ、切削を伴うことなく材料の塑性流れにより、全歯面に亘って仕上げ成形される。このとき、粗形成形ギヤGの加工中のぶれは、その外径面が仕上げ加工終了までダイ1の規制周面12によりガイドされることで阻止される。そして、最終的にノックアウトピン3が上死点に達したところで、図3(D)に示すように、粗形成形ギヤGはキャビティCから完全に抜出す。かくして鍛造成形加工を終了する。

【0016】以上詳述したように、上記実施例の装置によれば、従来と同様の鍛造加工のための1ストローク中に、払出し工程を利用したスライン歯Gsの仕上げ成形加工を行うことができる。こうして形成されたペベルギヤのスライン歯Gsは、冷間加工にもかかわらず、その後の浸炭焼入れ等の熱処理による歪みを考慮してもなお修正を必要としない程度の精度とすることができる。

【0017】以上、本発明を一実施例に基づき詳述した。本発明の各部の具体的構成については上記実施例の

ものに限らず、特許請求の範囲に記載の事項の範囲内で種々変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る鍛造加工装置を示す断面図である。

【図2】上記装置のスプラインパンチの詳細を示す部分断面図である。

【図3】上記装置による加工工程を示す工程説明図である。

【図4】従来の鍛造加工装置による加工工程説明図である。

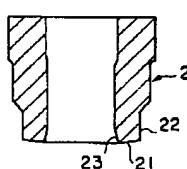
【図5】従来の加工工程により成形される粗形成形ギヤの断面図である。

【図6】従来の加工工程により成形される粗形成形ギヤの部分正面図である。

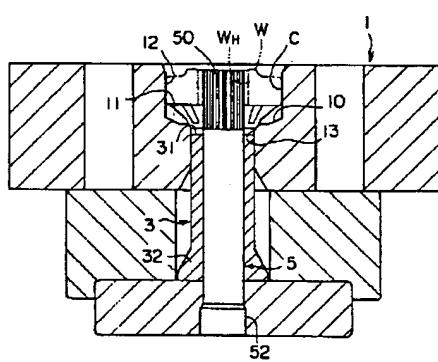
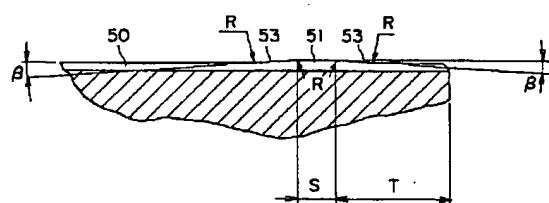
【符号の説明】

1	ダイ
2	パンチ
3	ノックアウトピン
5	スプラインパンチ
11	ベベル成形歯
51	スプライン仕上げ成形歯
C	キャビティ
W	ワーク
G	粗形成形ギヤ

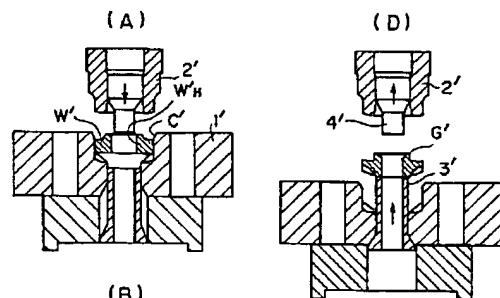
【図1】



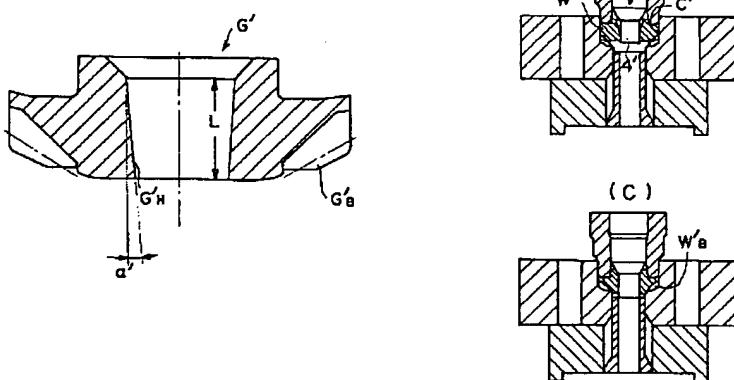
【図2】



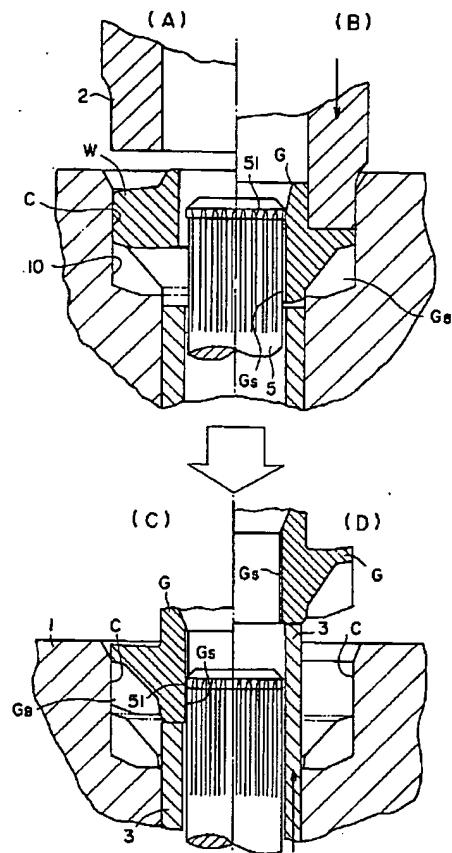
【図4】



【図5】



【図3】



【図6】

